



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07003279 A**(43) Date of publication of application: **06.01.95**

(51) Int. Cl.

C10M159/20
B21B 45/02
/(C10M159/20 , C10M159:22 ,
C10M159:24)
C10N 10:04
C10N 20:00
C10N 30:08
C10N 40:24

(21) Application number: **05143553**(71) Applicant: **SUMITOMO METAL IND LTD**(22) Date of filing: **15.06.93**(72) Inventor: **GOTO KUNIO**(54) **LUBRICANT COMPOSITION FOR HOT ROLLING PROCESSING**

rolling a stainless steel or rolling under a high-load condition.

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a lubricant composition for hot rolling processing capable of preventing seizing of a steel material to the surface of a rolling roll, extremely reducing wear of the roll and also suppressing the occurrence of scale flaw on the surface of a steel material in hot rolling a carbon steel material in

CONSTITUTION: A lubricant composition comprises 20-70wt.% based on the whole weight of the composition of a metal salt phenate having $\geq 40\text{mg-KOH/g}$ base value or a mixture of this metal salt phenate and a metal salt sulfonate having $\geq 40\text{mg-KOH/g}$ base value.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO
BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-3279

(43) 公開日 平成7年(1995)1月6日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 0 M 159/20		9159-4H		
B 2 1 B 45/02	3 1 0	8015-4E		
// (C 1 0 M 159/20				
159: 22				
159: 24)				

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平5-143553	(71) 出願人	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22) 出願日	平成5年(1993)6月15日	(72) 発明者	後藤 邦夫 大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 広瀬 章一

(54) 【発明の名称】 熱間圧延加工用潤滑剤組成物

(57) 【要約】

【目的】 ステンレス鋼の圧延や高負荷条件下での圧延において、圧延用ロール表面への鋼材の焼付き防止とロール摩耗の大幅な低減が可能で、炭素鋼材の熱間圧延における鋼材表面のスケール疵の発生も防止可能な、熱間圧延加工用潤滑剤組成物。

【構成】 塩基価40 mg-KOH/g 以上の金属塩フェネート、またはこの金属塩フェネートと塩基価40 mg-KOH/g 以上の金属塩スルホネートとの混合物、を組成物全重量に基づいて20～70重量%の量で潤滑油基油中に含有する潤滑剤組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩基価40 mg-KOH/g 以上の金属塩フェネートを、組成物全重量に基づいて20～70重量%の量で潤滑油基油中に含有することを特徴とする、熱間圧延加工用潤滑剤組成物。

【請求項2】 塩基価40 mg-KOH/g 以上の金属塩フェネートと塩基価40 mg-KOH/g 以上の金属塩スルホネートとの混合物を、組成物全重量に基づいて20～70重量%の量で潤滑油基油中に含有することを特徴とする、熱間圧延加工用潤滑剤組成物。

【請求項3】 さらにホスホネートを組成物全重量に基づいて5重量%以下の量で含有する請求項1または2記載の熱間圧延加工用潤滑剤組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、炭素鋼やステンレス鋼を含む各種鋼材の鋼板圧延、形鋼圧延、線材圧延、製管などの孔形圧延といった熱間圧延において優れた潤滑効果を発揮する、熱間加工用潤滑剤組成物に関する。本発明の潤滑剤組成物は、特にステンレス鋼材などの焼付きが起り易い鋼材の熱間圧延時の焼付き防止・摩擦低減や、炭素鋼材熱間圧延時のスケール防止に有効である。

【0002】

【従来の技術】各種鋼材を熱間圧延する際に、圧延用ロールに被圧延材が焼付くと、圧延用ロール表面に各種肌荒れが発生し、これが鋼材表面にプリントされ、表面疵となる。この表面疵が発生した鋼材表面は研磨作業により手入れするが、手入れのための工数増加を伴い、また疵発生が激しいものはスクラップにせざるを得ないため、コスト高の原因となっている。

【0003】焼付きに起因して発生する鋼材表面の疵は、特にステンレス鋼材の熱間圧延において大きな問題となっている。ステンレス鋼は、一般に重量で13%以上のCrを含有する化学組成を持ち、鋼の表面に安定なクロム酸化保護膜を形成し、表面を不動態化することによって優れた耐食性、耐酸化性を発揮する。しかし、この表面酸化膜は炭素鋼のそれに比べると著しく薄く、しかも熱間の変形抵抗が高い。したがって、ステンレス鋼材は熱間圧延時に圧延用ロールと金属間接触を起こし易く、その結果焼付きが発生して、ロール肌荒れと鋼材表面疵を生じるのである。

【0004】このようにステンレス鋼材は、焼付きが起り易い上、一般に無塗装で使用されるステンレス鋼製品には特に美麗な表面肌が要求されることもあって、ロールとの焼付きがステンレス鋼材の熱間圧延で特に問題になるのである。

【0005】しかし、この焼付きの問題は、何もステンレス鋼材の熱間圧延に限ったことではなく、炭素鋼材や特殊鋼材の熱間圧延においても生じることがある。すな

わち、近年の高生産性、高品質化、低コスト化が指向される中、これまで以上に高速、高圧下圧延が実施されるようになった。このため圧延負荷が増大し、熱間圧延時に焼付きが発生し易くなってきた。

【0006】さらに、最近では、スケジュールフリー圧延や新熱間圧延機、高炭素系ハイスロールに代表されるような新耐摩耗ロールの開発などにより、これまで以上に焼付き防止が重要な課題となっている。

【0007】また、炭素鋼材の熱間圧延時には、焼付きに加えて、鋼材表面に残存した酸化スケールが圧延により押し込まれてできるかみ込みスケール疵が発生し、製品品質を低下させるという、スケール疵に起因する問題も生じていた。

【0008】焼付き防止の対策として、従来から熱間圧延油などの潤滑剤の使用、ロール冷却の最適化、圧延操業条件の見直し等が実施されている。特に、圧延用ロールと被圧延鋼材との摩擦力を低減させ、ロールの肌荒れ防止と摩擦低減により、圧延製品品質を向上させる目的で、圧延用ロールまたはその補強ロールに潤滑剤を供給することが有効であるとされてきた。

【0009】炭素鋼材の熱間圧延に用いる潤滑剤として、特開昭47-19807号公報には、天然脂肪酸油に少量の(全体の0.1～10重量%)の水置換剤と、場合によりさらに鉱物性潤滑油とを配合した潤滑剤組成物が提案されている。水置換剤としては、油溶性スルホン酸塩(例、石油スルホン酸金属塩)が使用されている。また、10μm程度の微粉状炭酸カルシウムを水または潤滑基油に分散させた潤滑剤が、特公昭62-14598号、特公昭62-39198号、特公昭62-39199号の各公報に記載されている。

【0010】しかし、これらの潤滑剤も摩擦係数を幾分低下させる作用は認められるものの、充分な焼付き防止効果やスケール防止効果は得られていないというのが現状である。

【0011】また、これらの潤滑剤は、炭素鋼材の熱間加工圧延時の潤滑を目的としたものであり、ステンレス鋼材の熱間圧延に使用すると、被圧延材が圧延作業ロール表面に激しく焼付き、圧延効率が極めて低下する等の問題があり、ステンレス鋼材の熱間圧延には使用できない。

【0012】ステンレス鋼材の熱間圧延加工用の潤滑剤としては、特開昭63-254195号公報に潤滑油中に酸化鉄粉末を分散させたものが、特開平1-167396号公報には黒鉛粉末を粘性水溶液中に分散させたものが提案されている。

【0013】しかし、圧延用ロールと被圧延材との金属間の直接接触状態を抑制するために酸化鉄粉末を分散させても、ロールへの焼付きやロール摩耗を充分防止できるだけの効果が得られていない。また、黒鉛は摩擦係数が極端に低いため、圧延開始時の被圧延材のかみ込み不良

や圧延中のスリップ発生の原因となるため、焼付き防止効果と摩擦低減効果とを発揮させるのに充分な量で黒鉛を含有させることができないでいる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ステンレス鋼を含む各種鋼材の熱間圧延加工において被圧延材の圧延用ロール表面への焼付きの防止とロール摩耗の大幅な低減が可能であって、さらに炭素鋼材の熱間圧延加工において鋼材表面のスケール疵の発生を防止することもでき、それにより圧延製品品質と作業効率との向上が可能となる熱間圧延加工用潤滑剤組成物を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者は、先に高塩基性金属塩スルホネートを潤滑油基油中に含有させた熱間圧延加工用潤滑剤組成物が上記目的を達成できることを見出し、特許出願した(特願平4-276249号)。その後、研究により、高塩基性金属塩フェネートも、高塩基性金属塩スルホネートと同様に、①鋼材の圧延用ロールへの焼付きの防止とロール摩耗の低減に有効であること、②鋼材表面に発生するスケール疵の防止効果が高いことが判明し、この高塩基性金属塩フェネートを単独で、或いはこれと金属塩スルホネートとの混合物として、潤滑油基油中に含有させた潤滑剤組成物も上記目的の達成に最適であるとの知見を得た。

【0016】よって、本発明の要旨は、①塩基価40 mq-KOH/g 以上の金属塩フェネート、または②この金属塩フェネートと塩基価40 mq-KOH/g 以上の金属塩スルホネートとの混合物、を組成物全重量に基づいて20~70重量%の量で潤滑油基油中に含有することを特徴とする熱間圧延加工用潤滑剤組成物にある。

【0017】この潤滑剤組成物にホスホネートを少量添加すると、潤滑効果がさらに一層高まる。従って、好適態様にあつては、上記組成物がさらにホスホネートを組成物全重量に基づいて5重量%以下の量で含有する。

【0018】本発明で使用する金属塩フェネートは、高塩基性のもの、即ち、塩基価40 mq-KOH/g 以上のものである。また、本発明で金属塩フェネートに混合して使用してもよい金属塩スルホネートも、同様に塩基化40 mq-KOH/g 以上の高塩基性のものである。

【0019】金属塩フェネートおよび金属塩スルホネートの塩基価は、JIS K2501 に規定の電位差滴定法により測定することができる。使用する金属塩フェネートが1種類である場合には、その塩基価が40 mq-KOH/g 以上である必要がある。2種以上の金属塩フェネートを使用する場合には、それらの金属塩の塩基価の加重平均値(それぞれの量を加味した平均値、以下では、単に平均値という)が40 mq-KOH/g以上であれば良い。すなわち、この場合には、塩基価の高いものと併用することにより、塩基価が40 mq-KOH/g 未満のものを混ぜることができ

る。金属塩スルホネートを2種以上使用する場合も同様である。

【0020】高塩基性金属塩フェネートと高塩基性金属塩スルホネートのいずれについても、アルカリ土類金属塩(例、Ca、Mg、Ba塩)が好ましいが、アルカリ金属塩などの他の金属塩も使用できる。

【0021】これらの高塩基性金属塩フェネートおよび高塩基性金属塩スルホネートは、いずれも潤滑油の清浄分散剤として開発されたものであり、エンジン油、ギヤ油、工業用潤滑油などに少量配合される潤滑油添加剤の1種である。しかし、これらの高塩基性金属塩自体を潤滑剤組成物の潤滑主剤として使用することはこれまで試みられたことがなかった。

【0022】

【作用】高塩基性金属塩フェネートは、長鎖アルキルフェノール誘導体(硫化アルキルフェノール)の金属塩であり、アルキルフェノール誘導体をアルコール、ケトン、またはポリオキシアルアルコールの存在下に溶液状で過剰の金属塩(例、炭酸塩、酸化物、水酸化物等)と共に加熱することにより製造される。得られた高塩基性金属塩フェネートは、過剰の微細な金属塩を含有しており、この過剰の微細金属塩は油中にコロイド状分散体として存在している。

【0023】一方、高塩基性金属塩スルホネートは、アルキル芳香族を発煙硫酸またはSO₃ガスによりスルホン化して得た親油性の石油スルホン酸を金属化合物で中和して金属塩とした後、溶液状で炭酸ガス等の存在下にさらに金属炭酸塩または水酸化物[例、CaO またはCa(OH)₂]と反応させることにより製造される。この高塩基性金属塩スルホネートも、高塩基性金属塩フェネートと同様に、正塩に比べて3~15倍も過剰の金属塩を主として炭酸塩(例、CaCO₃)の形で含有し、この過剰の金属塩はコロイド状分散体として油中に分散している。

【0024】これらの高塩基性金属塩フェネートおよび高塩基性金属塩スルホネートは、耐熱性にすぐれているため、熱間圧延加工時においても完全に燃焼あるいは分解することなく、流体あるいは流体に近い状態で潤滑に寄与することにより、潤滑主剤として優れた潤滑性を発揮することが判明した。その上、鋼材表面の金属や酸化物に対する反応性や吸着性を有するので、表面に潤滑性の反応皮膜を形成することによって、摩擦界面(ロール/鋼材間)での金属間の直接接触状態を抑制することができ、焼付き防止や摩耗低減効果を発揮する。

【0025】高塩基性の金属塩フェネートおよび金属塩スルホネートに含まれる過剰の金属塩、代表的には炭酸塩(例えばCaCO₃)は、高塩基性金属塩スルホネートや金属塩フェネートを製造する過程で自然に液中から析出した、通常は粒径150 Å以下の微粒子であり、油中ではコロイド状分散体を形成する。金属塩が炭酸塩である場合には、炭酸塩は熱間圧延時の高温下では一部が酸化物

(例えばCaO、MgO等)に解離する。

【0026】これらの過剰の金属塩や、それが解離した金属酸化物の微粒子自体には、なんら潤滑効果はないが、高塩基性の金属塩フェネートや金属塩スルホネートの持つ金属および酸化物に対する高い吸着作用による潤滑効果(特に酸化物に対する化学吸着性が高い)をより発揮し易くするため、高塩基性の金属塩フェネートや金属塩スルホネートを摩擦界面に運ぶキャリアーとしての役割を果たしている。同時に、ロール／鋼材間の摩擦界面に均一に運ばれた金属塩微粒子が、圧延用ロールと鋼材との金属間の直接接触を完全に阻止し、焼付きを防止するのである。

【0027】このように高塩基性の金属塩フェネートおよび金属塩スルホネートは、金属塩フェネートや金属塩スルホネート自体の持つ潤滑効果と、油中でコロイド状分散体を形成している析出金属塩微粒子によるキャリアー効果および金属間接触阻止効果との相乗効果で、鋼材に対する耐焼付き性、耐摩耗性向上効果を顕著に発揮することができる。金属塩微粒子の粒径が500Å以下でこの効果が認められ、特に150Å以下で効果が顕著となる。

【0028】従って、前述した特公昭62-14598号公報などに記載の従来技術で用いている、別途用意した粒径1~10μm程度の微粉末状炭酸カルシウムを潤滑油基油に分散させた従来の潤滑剤とは、その作用効果が明らかに異なる。即ち、この従来の潤滑剤では、炭酸カルシウムの粉末そのものが潤滑効果を発揮するとされているからである。

【0029】また、高塩基性金属塩フェネートや高塩基性金属塩スルホネートは、もともと清浄分散剤として開発されたものであるため、強い分散清浄作用を有し、圧延後に鋼材表面に残留した酸化膜(酸化スケール)や摩耗粉などの異物を取り除くことができ、それらが鋼材表面に押し込まれて生成するスケール疵の防止にも有効である。

【0030】以上の作用により、本発明の潤滑剤組成物は、熱間圧延時の圧延用ロールへの焼付きを防止し、ロール摩耗を大幅に低減させることができると同時に、スケール疵を効果的に防止することができる。その結果、良好な圧延製品品質と高作業効率を確保することができる。

【0031】本発明の潤滑剤組成物は、①塩基価40mq-KOH/g以上の金属塩フェネート、または②塩基価40mq-KOH/g以上の金属塩フェネートと塩基価40mq-KOH/g以上の金属塩スルホネートとの混合物、を組成物全重量に基づいて20~70重量%の量で含有する。この量が20重量%未満では、金属塩フェネート／金属塩スルホネートによる潤滑効果が不足し、ロール摩耗量が多くなって、焼付きも十分に防止できない上、スケール疵の防止も困難となる。一方、この量が70重量%を超えると、潤滑剤

組成物が高粘度化し、潤滑剤を供給しにくくなる。高塩基性の金属塩フェネートまたは金属塩フェネートと金属塩スルホネートの混合物の配合量のより好ましい範囲は、組成物全重量の30~60重量%である。

【0032】高塩基性金属塩フェネートを高塩基性金属塩スルホネートとの混合物として使用する場合、この両成分はいずれも潤滑剤成分としてほぼ同程度に有効であるから、混合物中の金属塩フェネートと金属塩スルホネートとの割合は特に制限されない。即ち、混合物の場合の高塩基性金属塩フェネートの含有量は、組成物全体の1重量%程度(またはそれ以下)から70重量%までの広い範囲内で変動させることができる。

【0033】アルカリ土類金属塩の場合、潤滑効果を同一含有量、同一塩基価で比べた場合、金属塩フェネートと金属塩スルホネートのいずれに関しても、Ba塩、Mg等に比べて、Ca塩が最も効果が高い。したがって、ステンレス鋼のように特に焼付きが起こり易い鋼材、あるいは圧延負荷が特に厳しい場合には、金属塩としてCa塩を選択することが好ましい。

【0034】金属塩フェネートと金属塩スルホネートは、前述したように、いずれも40mq-KOH/g以上の塩基価を有するものを使用する。塩基価が40mq-KOH/gを下回ると、熱間圧延加工用潤滑剤に要求される潤滑効果を発揮しえなくなる。潤滑効果は塩基価が高くなるほど向上し、特に塩基価200mq-KOH/g以上のものが、焼付き防止能、耐摩耗性に優れている。金属塩フェネートと金属塩スルホネートの好ましい塩基価値は200~500mq-KOH/gの範囲である。

【0035】塩基価が200mq-KOH/g未満の場合、金属塩フェネートや金属塩スルホネートの摩擦界面への導入性を向上させるキャリアーとしての金属塩(例、炭酸塩)の量が少なくなり、金属塩フェネートや金属塩スルホネートの摩擦界面への導入量が減少するため、ロール摩耗の低減と焼付きの防止効果が不十分となる場合がある。しかし、ステンレス鋼の圧延であっても加工度が低い場合や、加工性が比較的良好な鋼材の場合には、塩基価が200mq-KOH/g未満の高塩基性金属塩フェネートや高塩基性金属塩スルホネートでも有効に使用できる。

【0036】一方、塩基価が500mq-KOH/gを超える高塩基性金属塩フェネートや金属塩スルホネートは、圧延加工用潤滑剤としての適切な機能、例えば粘度等を有するものが現状技術レベルでは製造できないので、好ましい塩基価の上限を500mq-KOH/gとしたが、製造技術上可能になれば、塩基価500mq-KOH/g超のものも使用できよう。

【0037】なお、高塩基性金属塩スルホネートおよび高塩基性金属塩フェネートは、各種の塩基価のものが清浄分散剤として市販されており、市販品を利用することもできる。

【0038】また金属塩(炭酸塩が主)の粒径は、成長

させても 500Å以下であるならば本発明の効果を著しく損なうものではないが、前述の通り 150Å以下が最も好適である。

【0039】炭酸塩を粒成長させる方法としては、150Å以下の微粒炭酸塩を含む高塩基性金属塩スルホネート、金属塩フェネートを原料にして、水やメタノール等の極性物質を添加し、結晶粒成長を促進させる方法などが利用できる。

【0040】本発明の鋼材の熱間圧延用潤滑剤組成物は、一般に使用される潤滑油基油に、高塩基性金属塩フェネート単独、または高塩基性金属塩フェネートと高塩基性金属塩スルホネートの両方、を混合することにより製造される。金属塩フェネートと金属塩スルホネートの配合量は、前述のように、合計で組成物の20〜70重量%の範囲とする。また、適用する熱間圧延に要求される潤滑性能の程度に応じて、使用する高塩基性金属塩フェネートおよび高塩基性金属塩スルホネートの金属種、塩基価、および配合量を調整することが望ましい。例えば、焼付きが起り易いステンレス鋼の熱間圧延においては、塩基価200 mgKOH/g 以上の高塩基性Caフェネートおよび/または高塩基性Caスルホネートを使用することが望ましい。

【0041】高塩基性金属塩フェネートおよび金属塩スルホネートの塩基価の調整にあたっては、特に幅広い塩基価の製品を手でできるCaスルホネート、Mgスルホネート、Caフェネート、Mgフェネートをベースに行うとよい。

【0042】本発明の潤滑剤組成物は、高塩基性金属塩フェネート20〜70重量%、または高塩基性金属塩フェネートと高塩基性金属塩スルホネートとの混合物20〜70重量%と、残部が潤滑油基油のみからなる組成物とすることができ、このような組成物も熱間圧延加工用潤滑剤として十分に有効である。

【0043】潤滑油基油としては、鉱物油、合成潤滑油、ナタネ油、ラードオイル等の油脂類、高級脂肪酸およびそのエステル類等が使用でき、1種でも、2種以上の混合物でもよい。市販の熱間圧延油をそのまま基油として使用することもできる。

【0044】必要であれば、本発明の潤滑剤組成物は、さらに他の1種もしくは2種以上の添加剤を含有することができる。本発明の潤滑剤組成物に配合可能な添加剤としては、ホスホネート、固体潤滑剤、極圧添加剤、酸化防止剤、流動点降下剤、粘度指数向上剤等が挙げられる。

【0045】ホスホネート（ホスホン酸エステル）としては、ホスホン酸のトリアルキルエステル（例、ジ-n-ブチルヘキシルホスホネート）、アシッドホスホネートなどを使用することができる。ホスホネートを高塩基性金属塩フェネートおよび/または高塩基性金属塩スルホネートと共に配合すると、潤滑効果がさらに向上する

ので、組成物全重量に基づいて5重量%以下の量でホスホネートを本発明の潤滑剤組成物に配合することができ

【0046】固体潤滑剤の例としては、黒鉛、二硫化モリブデン、窒化硼素、雲母、タルク等が挙げられる。極圧添加剤の例としては、硫化油脂、硫化鉱油、ジニルポリサルファイド等の硫黄系極圧添加剤、トリクレジルホスフェート、リン酸ジオクチル等のリン酸系極圧添加剤が挙げられる。

【0047】酸化防止剤の例としては、メチレン-4,4-ビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)等のビスフェノール類、ジ-tert-ブチルクレゾール等のアルキルフェノール類、ナフチルアミン類等が挙げられる。流動点降下剤、粘度指数向上剤の例としては、ポリメタクリレート、ポリオレフィンなどが挙げられる。

【0048】固体潤滑剤の添加量は約1〜10重量%程度、極圧添加剤の添加量は約1〜15重量%程度、酸化防止剤の添加量は約0.01〜1.0重量%程度、流動点降下剤、粘度指数向上剤の添加量は、それぞれ1〜5重量%程度である。

【0049】本発明の潤滑剤組成物は、一般のステンレス鋼はもとより、特に自動車排ガス用材料などに使用されるCr含有量20重量%以上の高耐食性ステンレス鋼（例、20%Cr鋼、20%Cr-2%Mn鋼、20%Cr-5%Al鋼など）の熱間圧延や、炭素鋼の低温圧延、高圧下圧延などの高負荷圧延において、その効果を顕著に発揮する。もちろん、一般の鋼材の通常圧延時の熱間圧延潤滑剤として利用されてもその効果は絶大である。また、板圧延のみならず、形鋼、線材、管材の孔形圧延等にも有用である。

【0050】本発明にかかる潤滑剤の供給方法としては、要求される粘度や濃度に応じて、圧縮空気と混合して噴霧状にして供給するエアートマイズ法や、水と混合して供給するウォーターインジェクション法、さらには加熱蒸気で噴霧化して供給するスチームアトマイズ法等が可能であり、いずれの方法でも本発明の顕著な潤滑効果を得ることができる。もちろん、原液のまま供給する方法でもよく、その場合、必要に応じて本発明の潤滑剤組成物を分散剤により水に分散させ水溶性タイプにして、多少不燃性化してもよい。上記以外の給油方式も使用できる。

【0051】

【実施例】次に具体的な実施例に基づき本発明をさらに詳しく説明する。

【0052】(実施例1)表1に示す本発明例1〜4、比較例1〜2の潤滑剤組成物を、ホモキサーにより成分の混合により調製した。表1には、使用した塩基性金属塩フェネートの種類とその塩基価（2種以上を使用した場合には、平均塩基価）を示す。配合は、潤滑油基油を60重量%、残り40重量%を金属塩フェネートまたは金

属塩フェネートと金属塩スルホネートの混合物が占める * る混合油であった。
 一律割合とした。潤滑油基油として使用した市販熱間圧延油は、鉱物油、菜種油、 α -オレフィン重合油からな * 【表1】

(重量%)

		平均塩基価 (mg-KOH/g)	スルホネート/フェネートの種類						市販 熱間 圧延油
			A	B	C	D	E	F	
本 発 明 例	1	100	40						60
	2	200		40					60
	3	300	22.5			5		12.5	60
	4	58.5				39	1		60
比 較 例	1	22			26	14			60
	2	7			40				60

A: 塩基価100 mg-KOH/gの高塩基性Caフェネート
 B: 塩基価200 mg-KOH/gの高塩基性Caフェネート
 C: 塩基価 7 mg-KOH/gの塩基性Baフェネート
 D: 塩基価 50 mg-KOH/gの高塩基性Baフェネート
 E: 塩基価400 mg-KOH/gの高塩基性Mgフェネート
 F: 塩基価400 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネート

【0054】(実施例2)実施例1と同様にして、平均塩基価 300~400 mg-KOH/gで、高塩基性金属塩フェネート ※ ンレス鋼圧延用潤滑剤である従来例1~2の潤滑剤組成物を調製した。その配合組成を表2に示す。
 含有量を変更した本発明例5~8と比較例3~5、ホスホネートを添加した本発明例9~11、さらに公知のステ※20 【表2】

(重量%)

		平均塩基価 (mg-KOH/g)	スルホネート/フェネートの種類				市販 熱間 圧延油	ホスホネート
			A	B	E	F		
本 発 明 例	5	300	15		15		70	
	6	315	30		30		40	
	7	380		2	19		79	
	8	400		70			30	
	9	314		15		20	60	5
	10	314		15		20	60	5
	11	305		18		20	60	2
比 較 例	3	100	5				95	
	4	200		15			85	
	5	300	5			10	85	
従 来 例	1	黒鉛20%、水78%、Naカルバシナール 2%						
	2	鉱物油50%、菜種油20%、酸化鉄20%、ナリタリット 10%						

A: 塩基価100 mg-KOH/gの高塩基性Caフェネート
 B: 塩基価200 mg-KOH/gの高塩基性Caフェネート
 E: 塩基価400 mg-KOH/gの高塩基性Mgフェネート
 F: 塩基価400 mg-KOH/gの高塩基性Caスルホネート
 鉱物油 : 粘度90 cSt/40℃
 黒鉛 : 平均粒径 3 μ m、純度98%の天然黒鉛
 酸化鉄粉 : 平均粒径 3 μ mのFe₂O₃
 ホスホネート : ジー n - ブチルヘキシルホスホネート

【0056】実施例1および実施例2で調製した潤滑剤組成物を用いて、次に述べる熱間圧延試験を行った。

【0057】(試験1)熱間鋼板圧延ミルラインにおけるJIS SUS 430 ステンレス鋼と普通鋼 (0.08%C-1.0%Mn) (それぞれ約1800トン、2500トン) の各薄物仕上げ (1.6 mm厚) 圧延時において、仕上タンデムミルの前段3つの4段式熱間圧延機の圧延用高炭素系ハイスロール (主成分: 2.2%C-3.0%Cr-4.0%Mo-6.0%V-1.0%W) に、ウォーターインジェクション方式の潤滑剤供給装置により、表1および表2に示す各潤滑剤組成物を供給し、圧延用ロー

ルの焼付きと圧延酸洗後の鋼板表面性状 (表面疵の有無) を目視観察により調べた。

【0058】また、圧延後の圧延用ロールの摩耗を調べるために、仕上げ2号スタンドの上下圧延用ロールの最大摩耗深さをプロファイルメータにより測定し、その平均値を求めて、ロール最大摩耗深さとした。その結果を表3 (JIS SUS 430)、表4 (炭素鋼) に示す。

【0059】

【表3】

SUS430 行用ス 鋼	フェネート 含有量 (wt%)	フェネート、 スルホネート の合計量 (wt%)	ロール 焼付き 状況	ロール最大 摩耗深さ (μ m)	圧延製品の 焼付き疵 程度	
本 発 明 例	1	40	40	なし	98	なし
	2	40	40	〃	79	〃
	3	27.5	40	〃	65	〃
	4	40	40	軽微	118	〃
	5	30	30	なし	61	〃
	6	60	60	〃	43	〃
	7	21	21	軽微	70	〃
	8	70	70	なし	41	〃
	9	15	35	〃	52	〃
	10	15	35	〃	55	〃
	11	18	38	〃	49	〃
比 較 例	1	40	40	中	327	部分疵
	2	40	40	大	396	全面疵
	3	5	5	〃	388	〃
	4	15	15	中	314	部分疵
	5	5	5	〃	310	〃
従 来 例	1	—	—	大	295	全面疵
	2	—	—	〃	348	〃

† 約1800トン圧延後の仕上げ2号スタンドの上下圧延ロールの平均値

【0060】

＊ ＊【表4】

炭素鋼		フェネート 含有量 (wt%)	フェネート、 スルホネート の合計量 (wt%)	ロール 焼付き 状況	ロール最大 摩耗深さ (μ m)	圧延製品の スケール疵 程度
本 発 明 例	1	40	40	なし	134	なし
	2	40	40	〃	111	〃
	3	27.5	40	〃	104	〃
	4	40	40	軽微	152	〃
	5	30	30	なし	75	〃
	6	60	60	〃	40	〃
	7	21	21	軽微	82	〃
	8	70	70	なし	43	〃
	9	15	35	〃	59	〃
	10	15	35	〃	67	〃
	11	18	38	〃	62	〃
比 較 例	1	40	40	小	412	軽微
	2	40	40	中	455	小
	3	5	5	〃	438	中
	4	15	15	小	367	軽微
	5	5	5	〃	382	〃
従 来 例	1	—	—	中	318	中
	2	—	—	〃	410	〃

† 約2500トン圧延後の仕上げ2号スタンドの上下圧延ロールの平均値

【0061】表3および表4に示した結果からわかるように、本発明例の場合は、いずれも圧延用ロールの焼付

きはほぼ防止され、鋼板表面にも焼付き疵およびスケール疵は発見されなかった。また、ロールの摩耗量も比較例、従来例に比べて著しく低減した。さらに、本発明例 5～8 と比較例 3～5 とから、高塩基性金属塩フェネートを 20～70 重量% (特に、30～60 重量%) 含有する潤滑剤が大きな潤滑効果を発揮することがわかった。

【0062】塩基価 40～200 mg-KOH/g の本発明例 1、2、4 と塩基価 200～500 mg-KOH/g の本発明例 3、5～11 との比較からわかるように、塩基価 200～500 mg-KOH/g の高塩基性金属塩フェネートを含有する潤滑剤組成物が、一段と潤滑効果 (耐摩耗性、耐焼付き性) に優れていた。また、本発明例 3 と 9、10、11 との比較からわかるように、5% 以下のホスホネートを含有させると潤滑性能が一層向上した。

【0063】金属塩として Ba を主とするフェネートからなる本発明例 4 の潤滑剤組成物は、本発明例の中ではややその効果が劣り、ロールに軽微な焼付きが発生したが、圧延製品性状には影響なかった。即ち、この場合でも従来の潤滑剤に比べると、潤滑性は優れていることがわかる。従来例 1 と 2 は、いずれも耐焼付き性、耐摩耗性とも充分ではなかった。

【0064】なお、圧延用ロールとして、高 Cr 鑄鉄ロール、高合金グレン鑄鉄ロール、アダマイトロールなど他の圧延用ロールを使用した場合にも、高炭素系高速度鋼 (ハイス) ロールを使用した場合と同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0065】(試験 2) マンドレルミルラインにおける鋼管 (JIS SUS 304 ステンレス鋼、炭素鋼) 熱間圧延時に、全圧延スタンドの孔型ロール (サイザーロール、マンドレルミルロール、レデューサーロール等) に対し

＊て、表 1 および表 2 に示される各潤滑剤組成物を原液のまま供給したところ、試験 1 と同様、本発明例の潤滑剤組成物を供給した場合には、高 Cr 鑄鉄ロールに焼付きは全く発生せず、製品にも疵は観察されなかった。

【0066】一方、比較例、従来例の潤滑剤組成物を供給した場合には、ロールに激しい焼付きと大きな摩耗は発生し、当然の如く、製品にもスケール疵が発生していた。

【0067】(試験 3) 形鋼圧延ラインにおけるステンレス鋼 (SUS304、SUS430 等) や炭素鋼の H 形鋼熱間圧延時に、仕上圧延機の水平ロールと豎ロールに対して、表 1 および表 2 に示し各潤滑剤組成物をウォーターインジェクション方式に給油装置により供給したところ、試験 1 と同様、本発明の潤滑剤組成物を供給した場合にはいずれのロールにも焼付きは発生せず、摩耗も少なく、製品にも疵は観察されなかった。

【0068】一方、比較例、従来例の潤滑剤組成物を供給した場合、いずれのロールにも激しい焼付きと大きな摩耗が発生した。圧延製品にも、コイルグライnder による疵の手入れが必要な激しい疵が多数発生した。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の潤滑剤組成物を使用して鋼材の熱間圧延加工を行うと、ステンレス鋼の圧延や高負荷条件下での圧延といった焼付きが起り易い圧延条件下であっても、鋼材の圧延用ロールへの焼付き防止、圧延用ロールの摩耗の大幅な低減、圧延時の摩擦力の低減に対して優れた効果を発揮するとともに、炭素鋼の圧延におけるスケール疵の発生を防止できる。その結果、圧延製品品質が向上し、作業効率が向上する。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

C I O N 10:04

20:00

Z

30:08

40:24

Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.